ТЕЛЕВИЗИОННОЕ ШАССИ МС-019А ФИРМЫ LG (часть 1)

Игорь Безверхний (г. Киев, Украина)

Основой телевизоров фирмы LG, собранных на шасси МС-019А, является UOC-процессор, в состав которого входит видеопроцессор и процессор управления, а иногда и декодер телетекста. В этой статье рассмотрена принципиальная схема и настройки в сервисном режиме телевизионного шасси.

Фирма LG выпустила на шасси МС-019А множество моделей телевизоров (DTA-14C4TK, DTA-20C4TK, DTA-14V1TK, DTA-21C6TK и т.д.), предназначенных для разных регионов мира (Европы, Азии, Африки и т.п.). Модификация этого шасси для стран Восточной Европы и СНГ обеспечивает прием и обработку телевизионных сигналов в системах PAL/SECAM BG, DK. Телевизионный приемник на шасси МС-019А потребляет от сети не более 75 Вт в рабочем режиме и 3 Вт в дежурном режиме, а при использовании дополнительного БП (ST-BY 2W OPTION) потребление в дежурном режиме снижается до 2 Вт. Шасси МС-019А обеспечивает прием до 200 программ (в исполнении без телетекста) или 100 программ при наличии телетекста с памятью на десять страниц. Телетекст поддерживает, кроме режима LIST, быстрые режимы TOP и FLOF.

Различные модификации шасси МС-019А могут существенно отличаться по составу и функциональной схеме. В телевизорах, собранных на этом шасси, применяются несколько тюнеров разных производителей (см. таблицу 1), которые можно разделить на две группы: стандартные (World Standard) и «два в одном» (2 in 1), с встроенным радиоканалом. С выхода тюнера «2 in 1» снимаются ПЦТС и сигнал ПЧЗ-2 (моно или стерео). Некоторые модификации шасси обеспечивают прием сигнала со стереозвуком (NICAM и FM Stereo) и/или обрабатывают стереосигналы с AV-входов и специальных входов для подключения проигрывателей DVD-video. Шасси МС-019А может быть оборудовано игровым модулем, а дополнительный БП дежурного режима (ST-BY 2W OPTION) фактически защищает (в дежурном режиме) основной БП от скачков сетевого напряжения.

Изобразить многочисленные модификации шасси МС-019А на одной функциональной схеме невозможно, поэтому на рис. 1 и 2 показаны функциональные схемы основных вариантов, а назначение микросхем и некоторых транзисторов приведено в таблице 2.

В телевизорах LG на шасси МС-019А используется UOC-процессор TDA9361PS/N2/4 (или TDA9381PS/N2/3) фирмы Philips. Подробное описание UOC-процессоров приведено в [1], а технические описания телевизоров на подобных микросхемах можно найти в [2…6]. Назначение выводов микросхемы IC01 (TDA9361PS/N2/4 и TDA9381PS/N2/3) приведено в [1].

СХЕМА И РАБОТА ТЕЛЕВИЗИОННОГО ШАССИ МС-019А

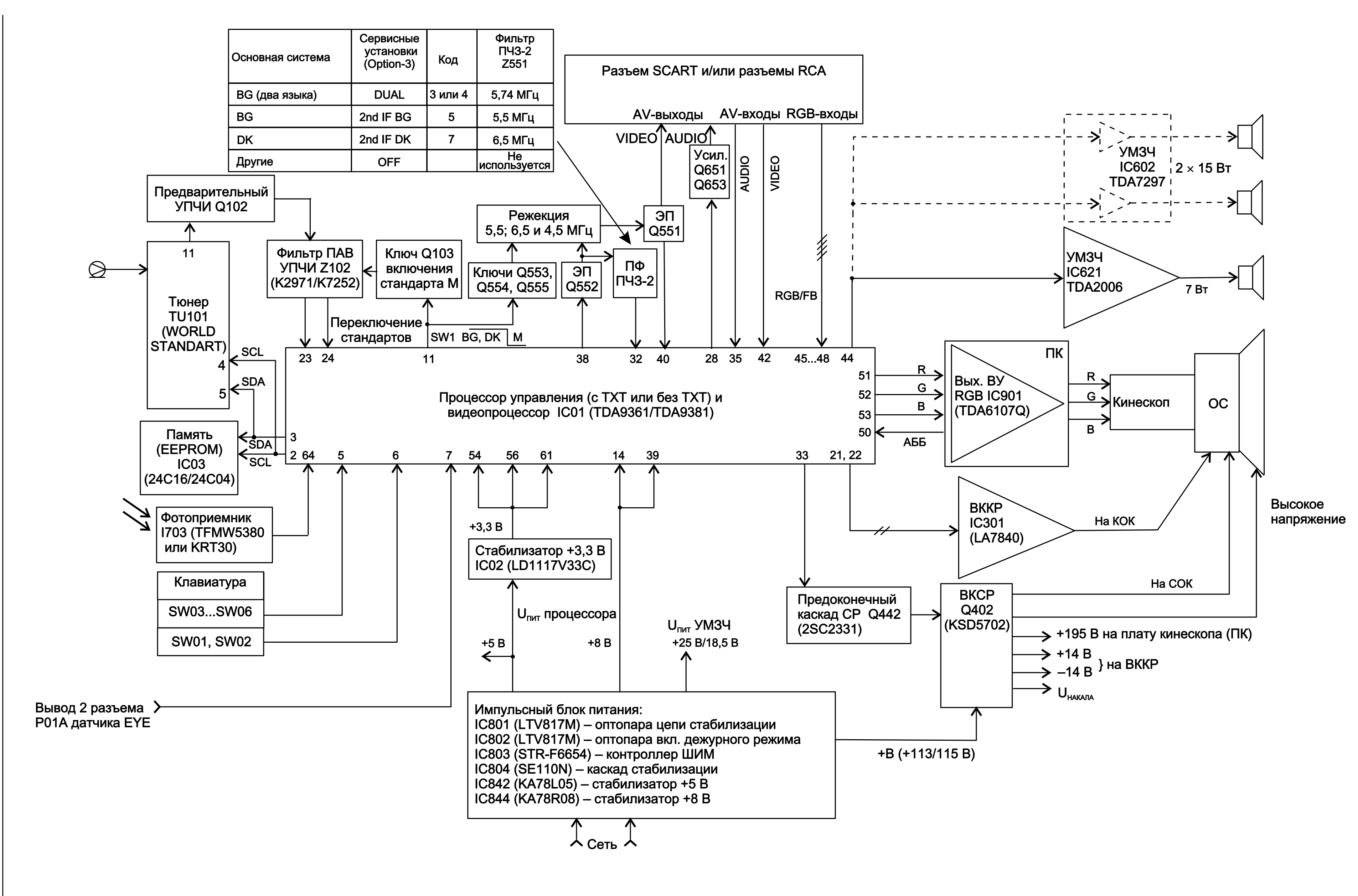
Принципиальная схема шасси МС-019А показана на рис. 3. Рассмотрим схему и работу этого шасси подробнее.

Тракты ВЧ и ПЧ (вариант с тюнером World Standard)

Полезный сигнал, поступивший на антенный вход, выделяется, усиливается и преобразуется в сигналы промежуточных частот звука и изображения в селекторе каналов (тюнере) TU101. Выбор ТВ-поддиапазона и канала осуществляется при помощи синтезатора частоты по цифровой шине I²C (выводы 4 и 5 тюнера) от выводов 2 (SCL) и 3 (SDA) процессора IC01. На вывод 1 (AGC) тюнера с вывода 27 IC01 через фильтр R505, R101, D101, C102, C104 подается напряжение АРУ. Делитель напряжения R102, R103 задает максимальное значение напряжения АРУ. Напряжение питания тюнера +5 В формируется из напряжения +8 В посредством стабилитрона ZD101. Для питания варикапов тюнера (через УПТ синтезатора частоты) используется стабилизатор +33 В на стаби-

Таблица 1. Особенности тюнеров, применяемых в телевизионном шасси МС-019А фирмы LG

Тюнер	Номер части по каталогу (Part No.)	Изготовитель	Описание	Модель (первые две буквы названия)							
				CE (RE)		CL (RL)		CF (RF)		CT (RT)	
				Моно	Стерео	Моно	Стерео	Моно/ AV-Ст.	Стерео	Моно/ AV-Ст.	Стерео
Стандартный (World Standard)	6700VPF009V	LG	Стандартный								
	6700VPF009S	LG	Стандартный с доп. УВЧ					●		●	
	6700VPF016A	Partsnic	Стандартный								
	6700VPF009T	Murata	Стандартный								
Два в одном (2 in 1)	6700VPF009Q	LG	BG, DK, I (3 системы)	●	●				●		
	6700SL0001A	LG	BG, L (2 системы)			●	●				
	6700VPF009R	LG	BG, DK, I, M (4 системы)								●
	6700VPF009U	Samsung	BG, L (2 системы)			●	●				



Основная система	Сервисные установки (Option-3)	Код	Фильтр ПЧЗ-2 Z551
BG (два языка)	DUAL	3 или 4	5,74 МГц
BG	2nd IF BG	5	5,5 МГц
DK	2nd IF DK	7	6,5 МГц
Другие	OFF		Не используется

Рис. 1. Функциональная схема телевизионного шасси MC–019A (моно со стандартным тюнером)

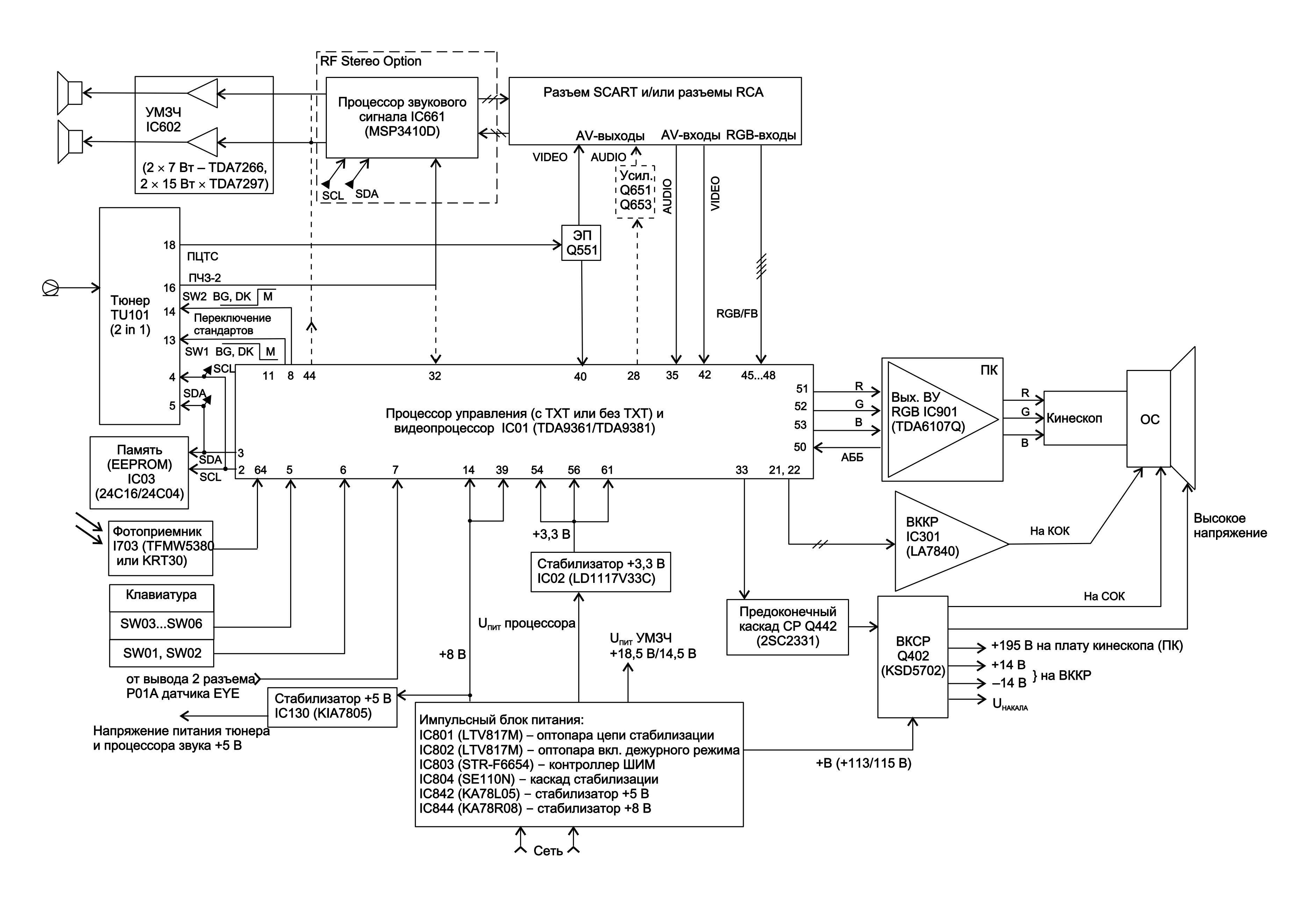


Рис. 2. Функциональная схема телевизионного шасси MC-019A (стерео/моно с тюнером «2 in 1»)

литроне ZD443. Сигнал ПЧ с выхода тюнера поступает на предварительный каскад УПЧИ, собранный на транзисторе Q102, а затем на фильтр ПАВ Z102.

Сигнал ПЧ с выхода фильтра ПАВ Z102 подается на симметричный вход УПЧИ микросхемы IC01 (выводы 23 и 24). С выхода УПЧИ (внутри IC01) сигнал поступает на видеодетектор. Элементы C530, R525 (вывод 37 IC01) образуют фильтр ФАПЧ видеодетектора. Усиленный ПЦТС через вывод 38 IC01 поступает в цепь базы Q552, затем через один из режекторных фильтров T551 (6,0 МГц), T552 (5,5; 6,5 МГц) или T553 (4,5 МГц) и ключ (Q553 или Q554) на базу эмиттерного повторителя на транзисторе Q551 и далее – на видеовыход (вывод 19 разъема SCART, или «тюльпан»). Кроме этого, ПЦТС через разделительный конденсатор C538 поступает на вход коммутатора видеосигналов – вывод 40 IC01. На второй вход коммутатора (вывод 42 IC01) поступает внешний ПЦТС с видеовхода или игрового модуля (микросборки HIC01). Коммутатор переключает соответствующие видеосигналы на входы декодера и канала яркости. В качестве команды автоматического включения внешнего ПЦТС используется стандартный сигнал постоянного уровня, поступающий с вывода 8 разъема SCART.

Каналы цветности и яркости

В интегральных фильтрах видеопроцессора IC01 из ПЦТС выделяются яркостной сигнал (Y) и сигнал цветности (C). Сигнал цветности поступает на многосистемный декодер, а сигнал яркости – в канал яркости IC01. Конденсатор C501 (вывод 13) используется в ФНЧ ФАПЧ декодера SECAM.

Сигналы основных цветов через выводы 53, 52, 51 IC01 и ограничивающие резисторы R547 (B), R546 (G) и R545 (R) поступают на плату кинескопа. Внешние RGB-сигналы и/или сигналы с DVD-проигрывателя, поступающие внутрь микросхемы IC01 через выводы 46, 47 и 48, подаются на электронный коммутатор. Включение этих сигналов и отключение внутренних сигналов изображения осуществляется высоким уровнем, который поступает на вывод 45 IC01 с контакта 16 разъема SCART, или командой от процессора. На вывод 50 с платы кинескопа приходит сигнал обратной связи схемы автоматического баланса белого (АББ). К выводу 49 подключен транзистор Q571 схемы ограничения тока лучей кине-скопа (ОТЛ, ABL).

Телевизионное шасси MC-019A имеет ОТЛ, реализованную на p-n-p-транзисторе Q571. Рассмотрим, как работает эта схема. Максимальное значение напряжения на эмиттере Q571 задано микросхемой IC01 (вывод 49) и приблизительно равно +5 В. Напряжение на базе Q571 зависит от тока лучей кинескопа и, когда кинескоп заперт, равно +6,2 В (стабилитрон ZD441), поэтому транзистор Q571 закрыт. Ток лучей кинескопа протекает через ТДКС, выходные видеоусилители, общий провод и разряжает конденсатор C449. Чем больше ток, тем меньше напряжение на конденсаторе. Когда оно снизится примерно до +4,3 В, транзистор Q571 откроется. При дальнейшем увеличении тока лучей кине-скопа уменьшение напряжения на C449 приведет к падению напряжения на эмиттере Q571 и на выводе 49 IC01, и схема ОТЛ видеопроцессора снизит яркость и контрастность изображения, ограничивая тем самым ток лучей кинескопа.

На плате кинескопа установлена панель кинескопа с разрядниками и выходные видеоусилители, собранные на популярной микросхеме TDA6107Q (IC901). Выводы 3, 2, 1 микросхемы – это входы RGB-сигналов; 7, 8, 9 – выходы RGB-сигналов на катоды кинескопа; 6 – вход напряжения питания +195 В; 5 – выход сигнала АББ.

Тракт звукового сопровождения (вариант с тюнером World Standard)

В данном варианте шасси MC-019A имеет совмещенный радиоканал, т.е. сигналы промежуточных частот звука и изображения обрабатываются УПЧИ совместно. Сигнал второй ПЧ звука (ПЧЗ-2) формируется в видеодетекторе за счет биений частот сигналов ПЧЗ-1 и ПЧИ. После усиления сигнал ПЧЗ-2 детектируется встроенным ЧМ-детектором микросхемы IC01. Элементы R544, C549, C549 (вывод 31 IC01) образуют фильтр ФАПЧ ЧМ-детектора канала звука. В шасси MC-019A предусмотрено приоритетное включение одного из стандартов звукового сопровождения. Для этого сигнал второй промежуточной заводится на вход УПЧЗ с ЭП Q552 через полосовой фильтр Z551 и вывод 32 IC01. Выбор частоты этого фильтра зависит от приоритета стандарта, а значения параметров, устанавливаемых в сервисном режиме, приведены в таблице в верхней части рис. 1. Например, на принципиальной схеме (рис. 3) рабочая частота фильтра Z551 составляет 5,74 МГц.

Таблица 2. Состав шасси MC-019A

Позиционный №	Тип элемента	Назначение
IC01	TDA9361PS/N2/4	Процессор управления и видеопроцессор с телетекстом
	TDA9381PS/N2/3	Процессор управления и видеопроцессор
IC02	LD1117V33C	Стабилизатор напряжения +3,3 В
IC03	24C04/24C016	Энергонезависимая память (EEPROM)
IC130	KIA7805	Стабилизатор +5 В
IC301	LA7840	Выходные каскады кадровой развертки
IC602	TDA7266 или TDA7297	Двухканальный мостовой УМЗЧ
IC621	TDA2006	УМЗЧ (моно)
IC631	TDA9859	Процессор звука (стерео только с AV-входов)
IC661	MSP3410D	Процессор звука со стереодекодером
IC662	KA7533	Схема сброса процессора звука MSP3410D
IC801	LTV817M	Оптопара в цепи стабилизации БП
IC802	LTV817M	Оптопара в цепи включения дежурного режима БП (2 Вт)
IC803	STR-F6654R	ШИМ-контроллер ИБП
IC804	SE110N	Каскад стабилизации
IC842	KA78L05	Стабилизатор +5 В
IC844	KIA78R08	Стабилизатор +8 В
IC901	TDA6107Q	Выходные видеоусилители RGB
Q402	KSD5702	Выходной каскад строчной развертки
Q442	2SC2331	Предоконечный каскад строчной развертки

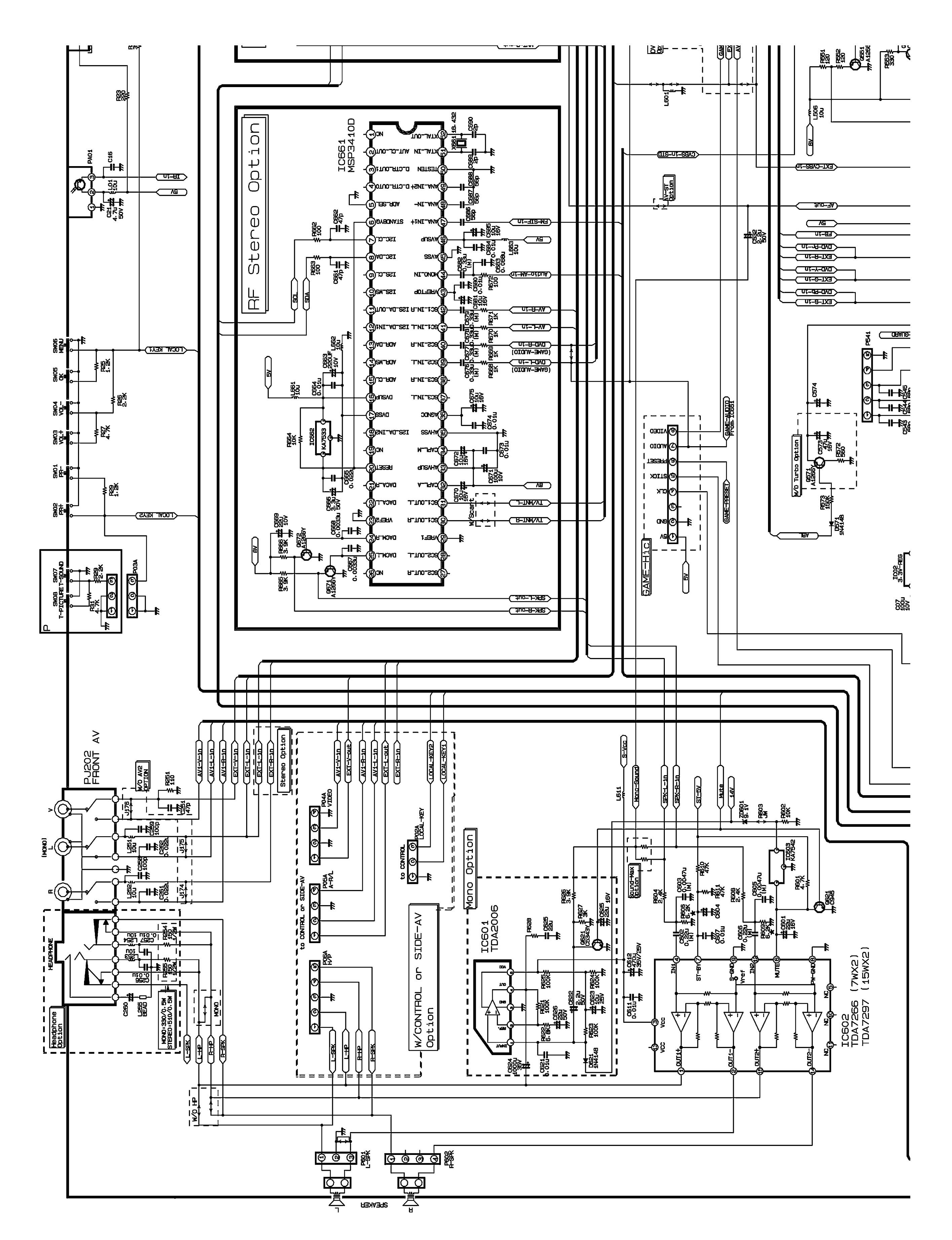
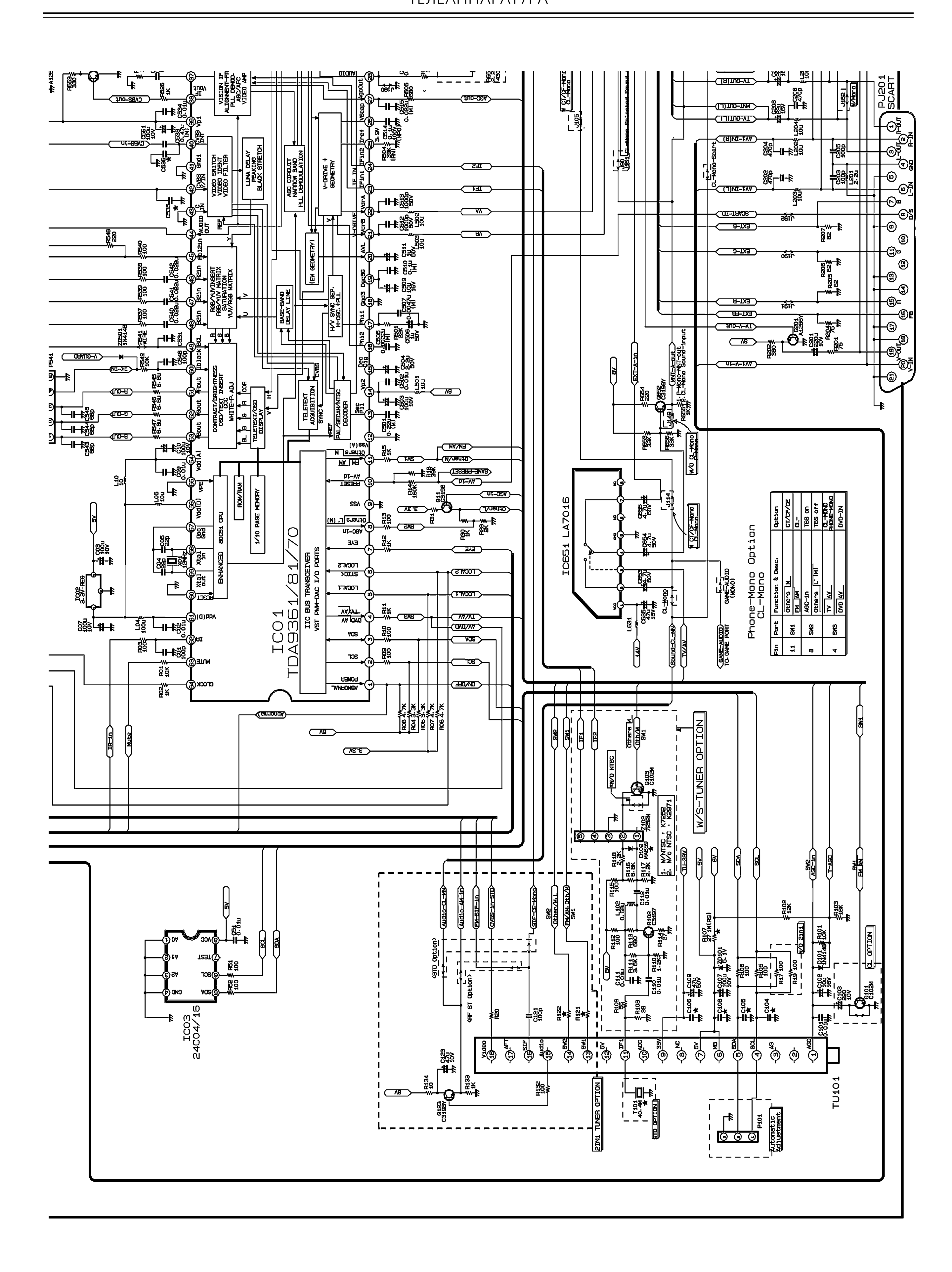


Рис. 3. Принципиальная схема шасси MC-019A


IC01
TDA9361/81/70
IIC BUS TRANSCEIVER
VST PWM-DAC I/O PORTS
ENHANCED 80C51 CPU
ROM/RAM
1/10 PAGE MEMORY
IC651 LA7016
IC03
24C04/16
PJ201
SCART
TU101
W/S-TUNER OPTION
Phone-Mono Option
CL-Mono
Automatic Adjustment

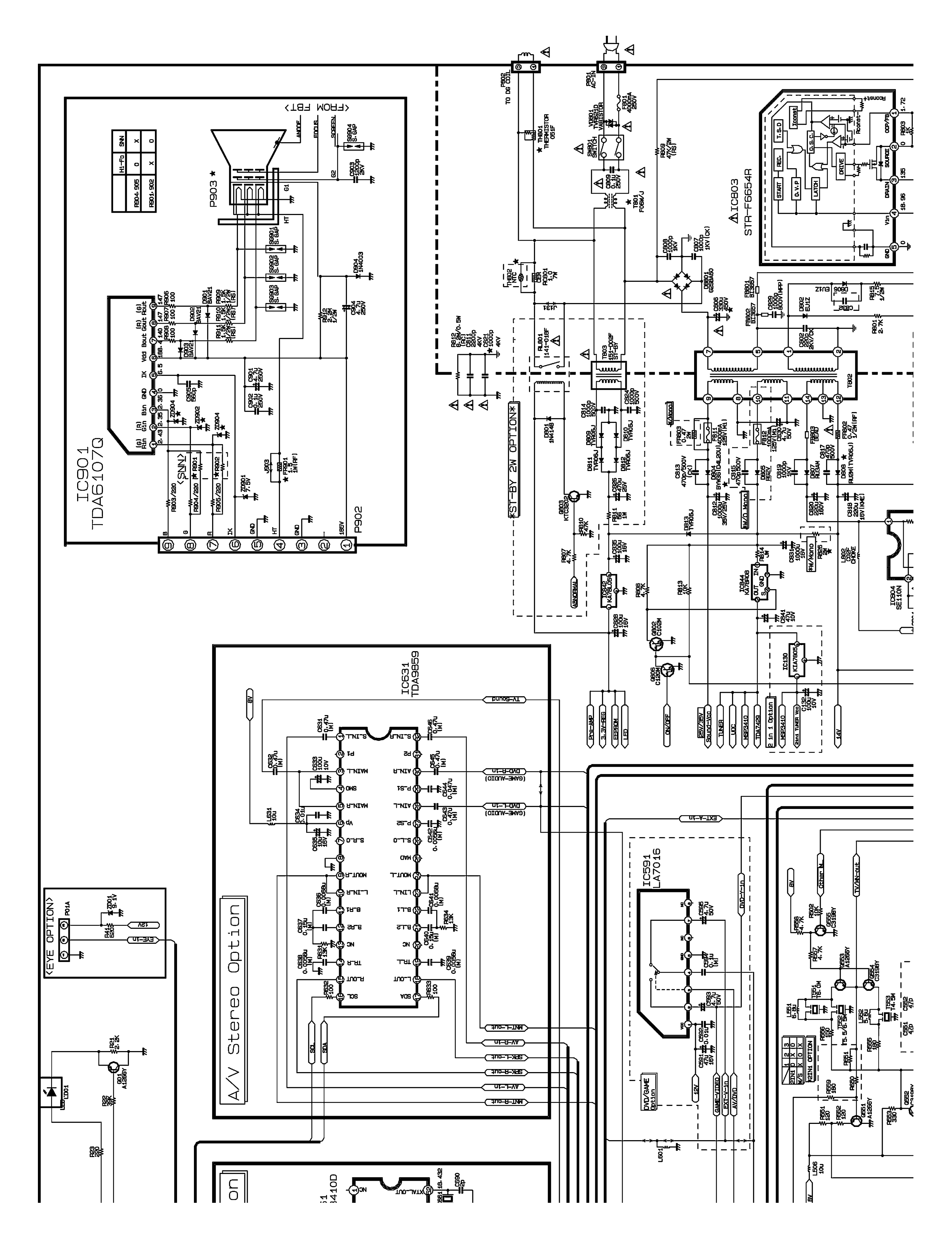


Рис. 3. (Продолжение)

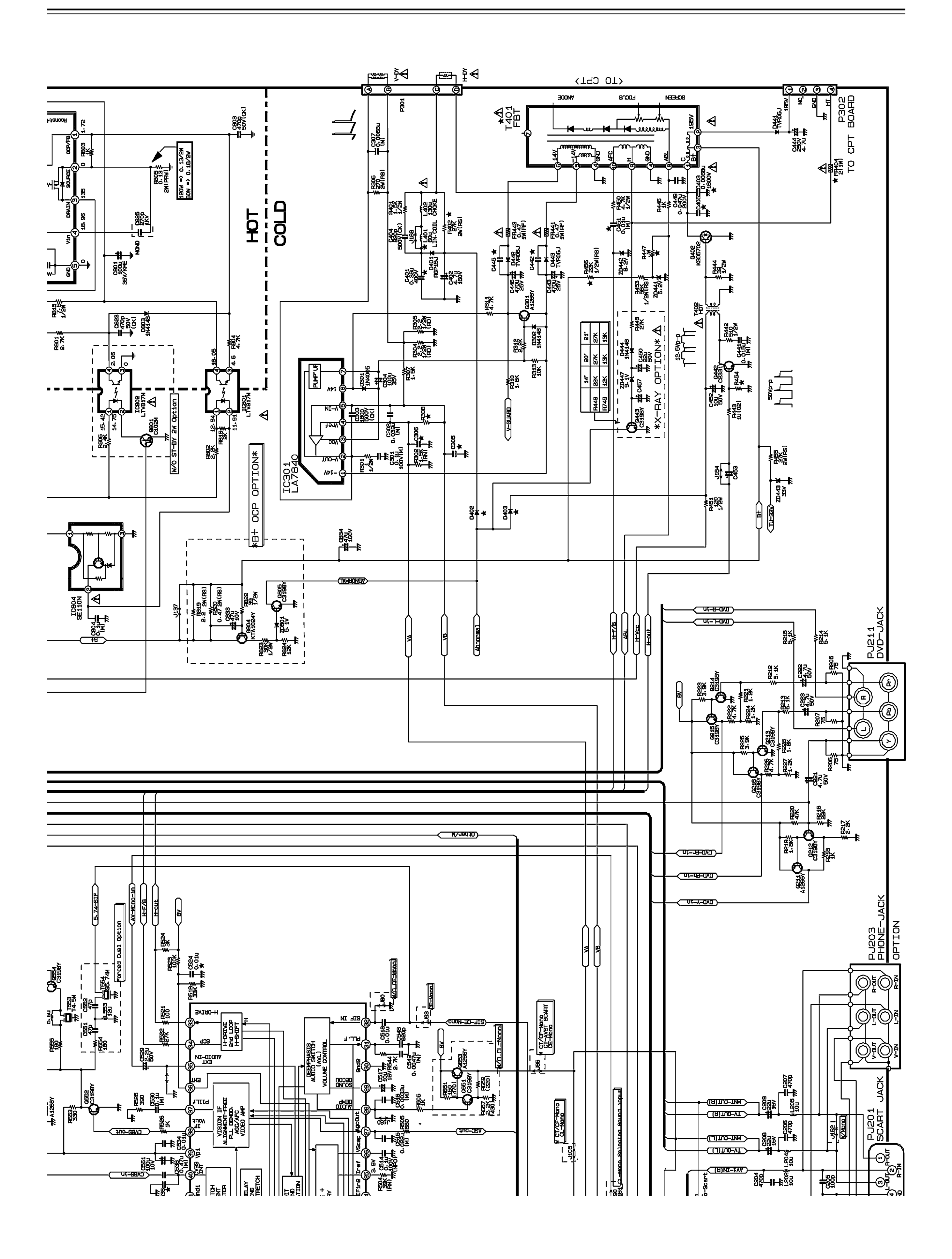


Таблица 3. Назначение выводов микросхем УМЗЧ TDA7297 и TDA7266

№ вывода	Обозначение	Назначение
1	OUT 1+	Выход 1
2	OUT 1–	
3	VCC	Напряжение питания
4	IN 1	Вход канала 1
5	NC	Свободный
6	MUTE	Вход команды MUTE
7	ST-BY	Вход команды ST-BY
8	PW-GND	Земля питания
9	S-GND	Земля сигнала
10	NC	Свободный
11	NC	Свободный
12	IN 2	Вход канала 2
13	VCC	Напряжение питания
14	OUT 2–	Выход 2
15	OUT 2+	

Усиленный НЧ-сигнал звука с вывода 28 IC01 через двухкаскадный усилитель на транзисторах Q651 и Q653 поступает на аудиовыход. К выводу 28 IC01 подключен конденсатор коррекции частотных предыскажений C516. Микросхема содержит коммутатор внутренних и внешних сигналов звука. Внешний сигнал звука с контактов 2 и 6 разъема SCART (или «тюльпан») приходит на коммутатор через вывод 35 IC01. После коммутатора один из НЧ-сигналов звука через электронный регулятор громкости, находящийся внутри IC01, поступает на вывод 44 этой микросхемы и далее на вход УМЗЧ.

В качестве УМЗЧ средней мощности (7 Вт) используется микросхема TDA2006 (IC621). Напряжение питания микросхемы +25 В. Приглушение звука осуществляется шунтирующим ключом Q621 по команде MUTE с вывода 63 процессора IC01.

В качестве УМЗЧ повышенной мощности (2 × 15 Вт) используется микросхема IC602 типа TDA7297, представляющая собой двухканальный мостовой усилитель. Назначение выводов этой микросхемы приведено в таблице 3.

Напряжение питания микросхемы IC602 составляет +18,5 В. Микросхема IC603 (KA7542), конденсатор C601 и цепь R610, R611, C604 устраняют щелчок в громкоговорителях при включении.

Продолжение следует.

Литература

1. *Безверхний И. Третье поколение БИС «однокристальных телевизоров». РЭТ, №1, 2003.*
2. *Толтеков А. Новая серия однопроцессорных телевизоров фирмы Sharp. РЭТ, №5, 2000.*
3. *Безверхний И. Телевизоры Samsung на шасси KS1A. РЭТ, №№2, 3, 2002.*
4. *Коннов А. Телевизоры Samsung на базовом шасси KS1A. Ремонт&Сервис, №8, 2002.*
5. *Безверхний И. Телевизионное шасси Daewoo CP-185. РЭТ, №9, 2002.*
6. *Безверхний И. Особенности телевизоров на шасси CP-385 и CP-785. РЭТ, №3, 2003.*